

"十一五"国家重点图书



高等学校化工类专业规划教材

环境科学 与工程概论

HUANJIANG KEXUE YU GONGCHENG GAILUN

龙湘犁 何美琴 / 编著
李 伟 / 主审



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

"十一五"国家重点图书



高等学校化工类专业规划教材

X5/20

2007

环境科学 与工程概论

HUANJIANG KEXUE YU GONGCHENG GAILUN



龙相犁 何美琴 / 编著

李 伟 / 主审



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

环境科学与工程概论/龙湘犁,何美琴编著. —上海:华东理工大学出版社,2007.8

“十一五”国家重点图书

高等学校化工类专业规划教材

ISBN 978-7-5628-2117-5

I. 环… II. ①龙…②何… III. ①环境科学—高等学校—教材②环境工程—高等学校—教材 IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 109276 号

“十一五”国家重点图书

高等学校化工类专业规划教材

环境科学与工程概论

编 著 / 龙湘犁 何美琴

责任编辑 / 周永斌

责任校对 / 张 波

封面设计 / 王晓迪

出版发行 / 华东理工大学出版社

地 址:上海市梅陇路 130 号,200237

电 话:(021)64250306(营销部)

传 真:(021)64252707

网 址:www.hdlgpress.com.cn

印 刷 / 上海展强印刷有限公司

开 本 / 787mm×960mm 1/16

印 张 / 15

字 数 / 278 千字

版 次 / 2007 年 8 月第 1 版

印 次 / 2007 年 8 月第 1 次

印 数 / 1—5050 册

书 号 / ISBN 978-7-5628-2117-5/TQ·120

定 价 / 23.00 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社营销部调换。)

前言

环境问题是全人类面临的最重要问题之一,环境保护也是我国的基本国策之一。在高等学校非环境类专业开设“概论性环境保护课”,是环境教育的重要组成部分。

编者总结多年来化工类专业《环境科学与工程概论》课程教学体会,以校内讲义(2000年版)为基础,面向化工类专业学生及相关教师编写的。本书共分8章,分别是:第1章绪论、第2章人类活动与环境问题、第3章大气污染及其防治、第4章水污染及其防治、第5章固体废物的处理和利用、第6章环境管理、第7章可持续发展与清洁生产、第8章绿色化学与化工基础。介绍了环境科学的基本概念和基础知识、污染治理技术的基本原理、环境管理的基本内容、可持续发展的基本理论和实践以及绿色化学和化工的基本原理。本书力求做到层次分明、概念清晰、实例丰富、内容新颖,使学生在研修本书后,不仅掌握环境科学的基本理论,了解污染治理的基本原理,认识环境保护的重要意义,更能够在今后的工作中自觉把污染控制和化学工业的绿色化放在重要地位。

第1章、第2章、第6章、第7章由何美琴编写,第3章、第4章、第5章、第8章由龙湘犁编写,全书由龙湘犁统稿。本书在编写过程中得到了李伟教授的指导和帮助,并且认真审阅了全文,提出了不少宝贵意见,编者在此表示感谢。

由于时间及作者水平所限,书中错误不妥之处在所难免,敬请专家学者、广大师生和读者批评指正。

编 者

2007年6月

目 录

绪 论

- 1.1 环境 / 1
 - 1.1.1 基本概念 / 1
 - 1.1.2 人类生存环境的形成和发展 / 3
 - 1.1.3 环境系统的组成 / 3
- 1.2 环境问题 / 4
 - 1.2.1 环境问题的由来与发展 / 5
 - 1.2.2 环境问题的实质 / 7
- 1.3 环境污染与人类健康 / 7
 - 1.3.1 环境污染 / 7
 - 1.3.2 环境污染物侵入人体的途径及转化 / 8
 - 1.3.3 环境污染物对人体健康的危害 / 9
- 1.4 环境科学 / 10
 - 1.4.1 环境科学的内容及任务 / 10
 - 1.4.2 环境科学的分科 / 11
- 1.5 环境保护 / 12
 - 1.5.1 环境保护的内容和任务 / 12
 - 1.5.2 环境保护是我国的一项基本国策 / 13

人类活动与环境问题

- 2.1 生态学基本原理 / 18
 - 2.1.1 生态学的定义、任务 / 18
 - 2.1.2 生态系统 / 19
 - 2.1.3 生态系统的组成 / 20
 - 2.1.4 生态平衡 / 21

- 2.1.5 生物多样性与环境影响/ 22
- 2.2 人口与环境/ 23
 - 2.2.1 全球人口概况/ 23
 - 2.2.2 当代中国人口发展概况/ 24
 - 2.2.3 人口对环境的影响/ 27
 - 2.2.4 控制人口增长,保护生态环境/ 30
- 2.3 土地资源的利用和保护/ 32
 - 2.3.1 土地资源/ 32
 - 2.3.2 人口、粮食和耕地/ 32
 - 2.3.3 我国的土地资源/ 33
- 2.4 能源利用与保护/ 38
 - 2.4.1 能源的分类/ 38
 - 2.4.2 世界及我国的能源消耗/ 38
 - 2.4.3 能源利用对环境的影响/ 40
 - 2.4.4 未来的能源利用/ 41
 - 2.4.5 中国能源的供需现状、存在的问题和发展战略/ 42

大气污染及其防治

- 3.1 大气结构与组成/ 48
 - 3.1.1 大气结构/ 48
 - 3.1.2 大气的组成/ 50
- 3.2 主要大气污染物及其来源/ 51
 - 3.2.1 大气污染/ 51
 - 3.2.2 主要的大气污染物/ 52
 - 3.2.3 主要大气污染物的来源/ 54
- 3.3 污染物在大气中的迁移和扩散/ 57
 - 3.3.1 大气污染物的扩散与气象因子的关系/ 57
 - 3.3.2 大气污染物的扩散与下垫面的关系/ 64
- 3.4 大气污染综合防治/ 66
 - 3.4.1 全球性大气污染的现状与趋势/ 66
 - 3.4.2 我国大气污染现状及危害/ 70
 - 3.4.3 综合防治的对策与措施/ 72

3.5 治理技术简介 / 73

- 3.5.1 颗粒污染物的治理技术 / 73
- 3.5.2 低浓度 SO_2 废气的治理 / 80
- 3.5.3 氮氧化物的控制 / 85
- 3.5.4 氟化物的控制 / 88
- 3.5.5 含氯废气的治理净化 / 89
- 3.5.6 有机废气的治理净化 / 90
- 3.5.7 汽车尾气治理 / 90

水污染及其防治

4.1 水体污染与自净 / 92

- 4.1.1 水体污染及水体自净作用 / 92
- 4.1.2 水污染指标 / 94

4.2 水体中主要污染物的来源及其危害 / 96

- 4.2.1 无机无毒物 / 96
- 4.2.2 无机有毒物 / 100
- 4.2.3 有机无毒物 / 103
- 4.2.4 有机有毒物 / 105

4.3 水污染综合防治 / 107

- 4.3.1 水污染综合防治的必要性和迫切性 / 107
- 4.3.2 水污染综合防治的基本原则 / 108
- 4.3.3 水污染综合防治的主要对策 / 109

4.4 污水处理技术概述 / 110

- 4.4.1 污水处理方法的分类 / 111
- 4.4.2 污水处理流程 / 126
- 4.4.3 污泥处理、利用与处置 / 128

固体废物的处理和利用

5.1 概述 / 131

- 5.1.1 固体废物 / 131
- 5.1.2 固体废物的国内外现状 / 131
- 5.1.3 固体废物的来源与分类 / 132

- 5.1.4 固体废物对环境的危害/ 133
- 5.1.5 固体废物污染控制原则/ 134
- 5.2 固体废物的处理技术/ 135
 - 5.2.1 固体废物的预处理技术/ 135
 - 5.2.2 固体废物的热处理技术/ 137
 - 5.2.3 固体废物的生物处理技术/ 139
 - 5.2.4 固体废物的处置方法/ 141
- 5.3 固体废物的资源化与回收利用/ 143
 - 5.3.1 固体废物资源化原则和基本途径/ 143
 - 5.3.2 固体废物的资源化利用实例/ 144
- 5.4 城市垃圾的处理/ 146
 - 5.4.1 城市垃圾的分类、特点和性质/ 146
 - 5.4.2 城市垃圾的处理/ 146
 - 5.4.3 城市垃圾的回收利用/ 146

环境管理

- 6.1 概述/ 149
 - 6.1.1 环境管理的含义/ 149
 - 6.1.2 环境管理的内容/ 149
- 6.2 环境保护法/ 151
 - 6.2.1 环境保护法的定义/ 151
 - 6.2.2 环境保护法的目的、任务/ 151
 - 6.2.3 环境保护法的作用/ 151
- 6.3 环境管理的基本制度/ 153
 - 6.3.1 “三同时”制度/ 153
 - 6.3.2 环境影响评价制度/ 155
 - 6.3.3 排污收费制度/ 157
 - 6.3.4 环境保护目标责任制/ 158
 - 6.3.5 城市环境综合整治定量考核/ 159
 - 6.3.6 污染集中控制/ 160
 - 6.3.7 排污申报登记与排污许可证制度/ 161
 - 6.3.8 限期治理污染制度/ 162
 - 6.3.9 污染排放总量控制制度/ 163

6.4 环境标准 / 163

- 6.4.1 世界环境标准体系的产生和发展 / 164
- 6.4.2 我国环境标准的产生与发展 / 164
- 6.4.3 环境标准体系 / 165
- 6.4.4 环境标准的使用 / 166

可持续发展与清洁生产

7.1 可持续发展战略 / 172

- 7.1.1 可持续发展的由来 / 172
- 7.1.2 可持续发展的定义与内涵 / 174

7.2 中国可持续发展战略 / 176

- 7.2.1 可持续发展是中国国情的必然选择 / 176
- 7.2.2 中国可持续发展制度建设 / 177
- 7.2.3 中国可持续发展对策 / 178
- 7.2.4 中国可持续发展的目标 / 180

7.3 环境管理体系标准 / 180

- 7.3.1 ISO14000 系列标准产生的背景 / 181
- 7.3.2 ISO14000 系列标准的意义 / 182
- 7.3.3 ISO14001 标准 / 183
- 7.3.4 ISO14000 的运行模式及基本要点 / 183

7.4 清洁生产 / 184

- 7.4.1 清洁生产的由来 / 184
- 7.4.2 清洁生产的概念 / 185
- 7.4.3 实现清洁生产的主要途径和方法 / 186
- 7.4.4 清洁生产与末端治理的比较 / 188
- 7.4.5 ISO14000 与清洁生产 / 189

7.5 循环经济 / 190

- 7.5.1 循环经济的概念 / 190
- 7.5.2 中国发展循环经济的路径及理念 / 192

7.6 工业生态学 with 生态工业园 / 194

- 7.6.1 生态工业的概念 / 194
- 7.6.2 发展生态工业园区的原则和内容 / 196
- 7.6.3 生态工业的国内外范例 / 198

绿色化学与化工基础

- 8.1 绿色化学与原子经济性反应 / 200
 - 8.1.1 绿色化学的定义 / 200
 - 8.1.2 绿色化学的研究原则 / 201
 - 8.1.3 原子经济反应 / 203
 - 8.1.4 常见有机反应的原子经济性分析 / 203
 - 8.1.5 提高化学反应原子经济性的途径 / 204
- 8.2 无毒无害反应剂和溶剂 / 207
 - 8.2.1 无毒无害反应剂 / 207
 - 8.2.2 无毒无害溶剂 / 209
- 8.3 环境友好催化剂 / 210
 - 8.3.1 催化剂在消除环境污染问题方面的作用 / 210
 - 8.3.2 环境友好的固体酸催化剂 / 211
 - 8.3.3 相转移催化剂 / 213
 - 8.3.4 生物酶催化剂 / 214
 - 8.3.5 烃类晶格催化剂 / 215
- 8.4 可再生的物质资源 / 215
 - 8.4.1 生物质——取之不尽的资源宝库 / 215
 - 8.4.2 生物质资源利用应用实例 / 216
- 8.5 绿色化学产品 / 218
 - 8.5.1 绿色化学产品的定义 / 218
 - 8.5.2 设计绿色化学产品的基本原则 / 219
 - 8.5.3 绿色化学产品的实例 / 221
- 8.6 化工过程强化技术 / 222
 - 8.6.1 过程的设备强化 / 222
 - 8.6.2 过程强化方法 / 224

主要参考文献 / 228

绪 论

随着社会的发展,人类改造自然、征服自然的能力日益强大,人类的生活面貌日新月异,但人们的生存环境却日益恶化,大气、水体、土地、噪声等环境污染时刻困扰着人们的生活。

环境保护是我国的一项国策,随着社会主义现代化建设的发展和经济改革的深入,环境保护工作越来越引起人们的关心和重视。1992年,联合国“环境与发展”大会以后,提出可持续发展战略,促进经济与环境协调发展已成为世界各国的共识。2002年9月,可持续发展世界首脑会议在南非约翰内斯堡召开,来自世界194个国家包括104个国家元首和政府首脑在内的7000多名政府和各界代表出席会议。这次会议对于人类进入21世纪所面临和解决的环境与发展问题有着重要的意义。实践证明,以大量消耗资源、粗放经营为特征的传统经济发展模式经济效益低、排污量大,不但环境质量必然会不断恶化,损害人民健康,而且经济也难以持续发展。我们要善于从实践中汲取正反两方面的经验,转变发展战略,开拓具有中国特色的环境保护道路。在经济持续、快速、健康发展的同时,坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的统筹兼顾发展观,促进经济、社会和人的全面发展,创造一个清洁安静、优美舒适的劳动环境和生活环境,是历史赋予我们的光荣而艰巨的任务。

1.1 环境

1.1.1 基本概念

1. 环境

环境是人类进行生产和生活活动的场所,是人类生存发展的物质基础。对于环境科学来说,环境主要是指人类的生存环境。在1989年12月26日颁布的《中华人民共和国环境保护法》中,明确指出:“本法所称环境,是指影响人类生存

和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体,包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。”

环境具有三个基本特征:整体性与区域性;变动性与稳定性;资源性与价值性。

2. 环境要素

环境要素也称环境基质,是构成人类环境整体的各个独立的、性质不同的而又服从整体演化规律的基本物质组分。环境要素可分为自然环境要素和社会环境要素,但通常是指自然环境要素,包括水、大气、生物、岩石和土壤以及声、光、电磁辐射等。

环境要素组成环境的结构单元,环境结构单元又组成环境整体或称环境系统。地球表面各种环境要素及其相互关系的总和即地球环境系统。例如,由水组成水体,全部水体总称为水圈;由生物体组成生物群落,全部生物群落构成生物圈。

3. 环境质量

环境质量是环境系统客观存在的一种本质属性,因人对环境的具体要求而形成的评定环境的一种概念。环境质量是确定具体的环境要素,用定性和定量的方法加以描述的环境系统所处的状态,对照环境质量紧密相关的环境质量标准体系,通过环境质量评价的结果来表征。

环境质量包括自然环境质量和社会环境质量。自然环境质量包括物理的、化学的、生物的质量,如通过对自然环境质量的了解,可以确定环境要素(水体、大气、土壤、植物等)受到污染的程度。社会环境质量包括经济的、社会的、文化的、美学的等等。人类通过生产和消费不断地改变着周围的环境质量,环境质量的变化又不断地反馈作用于人。环境质量是环境总体或某些要素对人群健康、生存和繁衍以及社会经济发展适宜程度的量化表达,而人类对环境质量的的要求是全面的,既包括对自然环境质量的要求,也包括对社会环境质量的要求。简单地说,没有受到污染、舒适、宜人的环境,环境质量就好;反之,环境质量就差。

4. 环境容量

环境容量包括自然环境容量和社会环境容量。自然环境容量是指自然界为人类生存提供的各种自然条件包括抵抗外界干扰的能力使系统保持相对稳定。社会环境容量是指资源、经济、人口在同一时空中的总效应。

对一定区域,人类生存、自然生态不受危害的前提下,经过其自然净化能力,在特定的污染源布局 and 结构条件下,为达到环境目标值,所容许的污染物最大排放的量是环境保护管理中通常所指的环境容量。某区域环境容量的大小与该区

域本身的组成、结构及其功能有关。通过人为的调节,控制环境的物理、化学及生物学过程,改变物质的循环转化方式,可以提高环境容量,改善环境的污染情况。环境容量按要素可细分为大气环境容量、水环境容量、土壤环境容量和生物环境容量等。此外,还有人口环境容量、城市环境容量等。

1.1.2 人类生存环境的形成和发展

人类的生存环境不是从来就有的,它的形成经历了一个漫长的发展过程。在地球的原始地理环境刚刚形成的时候,地球上没有生物(当然更没有人类),只有原子、分子的化学及物理运动。在大约 35 亿年前,由于太阳紫外线的辐射等外能以及在地球内部的内能共同作用下,地球水域中溶解的无机物转变为有机物,进而形成有机大分子,出现了生命现象。大约在 30 亿年以前出现了原核生物,经过漫长的无生物的化学进化阶段,开始进入生物进化阶段,逐渐形成了生物与其生存环境的对立统一的辩证关系。最初生物是在水里生存,直到绿色植物出现。绿色植物通过叶绿体利用太阳能对水进行光解释放出氧气。大约在 2~4 亿年前大气中氧的浓度趋近于现代的浓度水平,并在大气平流层形成臭氧层。绿色植物(自养型生物)的出现和繁茂发展,以及臭氧层的形成为地球的生物进化奠定了基础。臭氧层吸收太阳的紫外线辐射,成为地球上生物的保护层。在距今 2 亿多年前出现了爬行动物,随后又经历了相当长的时间,哺乳动物的出现及森林、草原的繁茂为古人类的诞生创造了条件。

在大约 200~300 万年前出现了古人类。人类的诞生使地表环境的发展进入了一个高级的、在人类的参与和干预下发展的新阶段——人类与其生存环境辩证发展的新阶段。人类是物质运动的产物,是地球的地表环境发展到一定阶段的产物,环境是人类生存与发展的物质基础,所以人类与其生存环境是统一的;人与动物有本质的不同,人通过自身的行为来使自然界为自己的目的服务,来支配自然界,因而人类与其生存环境又有对立的一面。人类与环境这种既对立又统一的关系,表现在整个“人类环境”系统的发展过程中。人类用自己的劳动来利用和改造环境,把自然环境转变为新的生存环境,而新的生存环境又反作用于人类……在这一反复曲折的过程中,人类在改造客观世界的同时,也改造人类自己。今天人类赖以生存的环境是在自然背景的基础上,经过人类改造加工形成的。它凝聚着自然因素和社会因素的交互作用,体现着人类利用和改造自然的性质和水平,影响人类的生产和生活,关系着人类的生存和发展。

1.1.3 环境系统的组成

人类的生存环境已形成一个复杂庞大的、多层次多单元的环境系统。从环

境科学研究的角度来看,既包括自然环境也包括经济环境和社会环境。从依法开展环境保护工作的角度来说,环境指的是“自然因素的总体”,包括了天然的和经过人工改造的自然环境。如果从环境要素来考虑,可以再分为大气环境、水环境、土壤环境及生物环境;如按照性质分类,可分为物理环境、化学环境和生物环境。由于整个环境系统受人类活动的影响,在不断发展变化着,地球上已很难找到未经人类改造过的自然环境。环境在时间上是随着人类社会的发展而发展,在空间上是随着人类活动领域的扩张而扩张。为了便于从总体上对其进行综合性研究,可以根据其与人类生活的密切关系和人类对自然环境改造加工的程度,由近及远、由小到大分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境,下面仅对前两类做些阐述。

1. 聚落环境

聚落是人类聚居的地方,也是与人类的生产和生活关系最密切、最直接的环境。特别是城市环境,它是工业、商业、交通汇集和非农业人口聚居的地方,更是高度人工化的环境。由于经济的发展和人口密集,工商业活动频繁、资源与能源消耗大,聚落环境(特别是城市和村镇环境)污染也日趋严重,因而近年来对聚落环境的研究普遍引起人们的注意。

2. 地理环境

地理环境是由与人类生产和生活密切相关的,直接影响到人类饮食、呼吸、衣着和住行的水、气、土、生物等因素构成的复杂的对立统一体。它位于地球表层,处于岩圈、水圈、气圈、土圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交错带上。下起岩圈的表层,上至气圈下部的对流层顶,包括了全部土圈,其范围大致与水圈和生物圈相当。这里是来自地球内部的内能和主要来自太阳的外能的交锋地带,常温、常压的物理条件,适当的化学条件和繁茂的生物条件,构成了人类活动的舞台和基地。

1.2 环境问题

环境问题是指出于人类活动或自然原因引起环境质量恶化或生态系统失调,对人类的生活和生产带来不利的影响或灾害,甚至对人体健康带来有害影响的现象。环境问题多种多样,归纳起来有两大类:一类是自然演变和自然灾害引起的原生环境问题,也叫第一环境问题。一类是人类活动引起的次生环境问题,也叫第二环境问题。原生和次生两类环境问题很难截然分开,它们常常是互相影响和互相作用的。

环境科学与环境保护所研究的主要问题不是自然灾害问题(原生或第一环境问题),而是人为因素引起的环境问题(次生或第二环境问题)。这种人为问题一般可分为两类:一是不合理开发利用自然资源,超出环境承载力,使生态环境质量恶化或自然资源枯竭的现象;二是人口激增、城市化和工农业高速发展引起的环境污染和破坏。总之,是人类经济社会发展与环境的关系不协调所引起的问题。

1.2.1 环境问题的由来与发展

从人类开始诞生就存在着与环境的对立统一关系,就出现了环境问题。从古至今随着人类社会的发展,环境问题也在发展变化,大体上经历四个阶段。

1. 环境问题萌芽阶段(工业革命以前)

人类在诞生以后很长的岁月里,只是天然食物的采集者和捕食者,人类对环境的影响不大。那时“生产”对自然环境的依赖十分突出,人类主要是以生活活动、以生理代谢过程与环境进行物质和能量转换,主要是利用环境,而很少有意识地改造环境。

随后,人类学会了驯化植物动物,开始了农业和畜牧业,这在生产发展史上是一次大革命。而随着农业和畜牧业的发展,人类改造环境的作用也越来越明显地显示出来,但与此同时也发生了相应的环境问题,如大量砍伐森林、破坏草原、刀耕火种、盲目开荒,往往引起严重水土流失、水旱灾害频繁和沙漠化;又如兴修水利、不合理灌溉,往往引起土壤的盐渍化、沼泽化,以及引起某些传染病的流行。在工业革命以前,虽然已出现了城市化和手工业作坊(或工场),但工业生产并不发达,由此引起的环境污染问题并不突出。

2. 环境问题的恶化阶段(工业革命至20世纪50年代前)

随着生产力的发展,在18世纪60年代至19世纪中叶,生产发展史上出现了又一次伟大的革命——工业革命。它使建立在个人才能、技术和经验之上的小生产被建立在科学技术成果上的大生产所代替,大幅度地提高了劳动生产率,增加了人类利用和改造环境的能力,大规模地改变了环境的组成和结构,从而也改变了环境中的物质循环系统,扩大了人类的活动领域。但与此同时也带来了新的环境问题,一些工业发达的城市和工矿区的工业企业,排出了大量废弃物污染环境,使污染事件不断发生。如:1873年12月、1880年1月、1882年2月、1891年12月、1892年2月,英国伦敦多次发生可怕的有毒烟雾事件;19世纪后期,日本足尾铜矿区排出的废水污染了大片农田;1930年12月,比利时的马斯河谷工业区由于工厂排出的有害气体,在逆温条件下造成了严重的大气污染事件。蒸汽机的发明和广泛使用,使大工业日益发展、生产力大幅度提高,环境问

题也随之发展并逐步恶化。

3. 环境问题的第一次高潮(20 世纪 50—80 年代以前)

20 世纪 50 年代以后,环境问题更加突出,震惊世界的公害事件接连不断,1952 年 12 月的伦敦烟雾事件,1953—1956 年日本的水俣病事件,1961 年的四日市哮喘病事件,1955—1972 年的骨痛病事件等等,在 20 世纪五六十年代形成了第一次环境问题高潮。

这主要是由于下列因素造成的:

首先是人口迅猛增加,城市化速度加快。刚进入 20 世纪人口为 16 亿,至 1950 年增至 25 亿(经过 50 年人口约增加了 9 亿);1950—1968 年仅 18 年间就由 25 亿增加到 35 亿(增加了 10 亿);而后,人口由 35 亿增至 45 亿只用了 12 年(1968—1980 年)。1900 年拥有 70 万以上人口的城市,全世界有 299 座,到 1951 年迅速增到 879 座,其中百万人口以上的大城市约有 69 座。在许多发达国家中,有半数人口住在城市。

其二是工业不断集中和扩大,能源消耗大增。1900 年世界能源消费量还不到 10 亿吨煤当量,至 1950 年就猛增至 25 亿吨煤当量;到 1956 年石油的消费量也猛增至 6 亿吨,在能源中所占的比重加大,增加了新的污染。大工业的迅速发展,人们薄弱的环境意识,必然导致第一次环境问题高潮的出现。

当时,工业发达国家的环境污染已达到严重程度,直接威胁到人们的生命安全,成为重大的社会问题,激起广大人民的不满,并且也影响了经济的顺利发展。1972 年的斯德哥尔摩人类环境会议就是在这种历史背景下召开的。这次会议对人类认识环境问题来说是一个里程碑。工业发达国家把环境问题摆上了国家议事日程,包括制定法律、建立机构、加强管理、采用新技术,20 世纪 70 年代中期环境污染得到有效的控制,城市和工业区的环境质量明显改善。

4. 环境问题的第二次高潮(20 世纪 80 年代以后)

第二次高潮是伴随环境污染和大范围生态破坏,在 20 世纪 80 年代初开始出现的一次高潮。人们共同关心的影响范围大和危害严重的环境问题有三类:一是全球性的大气污染,如“温室效应”、臭氧层破坏和酸雨;二是大面积生态破坏,如大面积森林被毁、草场退化、土壤侵蚀和沙漠化;三是突发性的严重污染事件迭起,如印度博帕尔农药泄漏事件(1984 年 12 月),苏联切尔诺贝利核电站泄漏事故(1986 年 4 月),莱茵河污染事故(1986 年 11 月)等。在 1979—1988 年间这类突发的严重污染事故就发生了 10 多起。这些全球大范围的问题严重威胁着人类的生存和发展,不论是广大公众还是政府官员,也不论是发达国家还是发展中国家,都普遍对此表示不安。1992 年里约热内卢环境与发展大会正是在这种社会背景下召开的,这次会议是人类认识环境问题的又一里程碑。

1.2.2 环境问题的实质

从环境问题的发展历程可以看出:人为的环境问题是随人类的诞生而产生,并随着人类社会的发展而发展。从表面现象看,工农业的高速发展造成严重的环境问题,局部虽有所改善,但总的趋势仍在恶化。因而在发达的资本主义国家出现了“反增长”的错误观点。诚然,发达的资本主义国家实行高生产、高消费的政策,过多地浪费资源、能源,应该进行控制;但是,发展中国家的环境问题,主要是由于贫困落后、发展不足、发展中缺少妥善的环境规划和正确的环境政策造成的。所以只能在发展中解决环境问题,既要保护环境,又要促进经济发展。只有正确处理发展与环境的关系,才能从根本上解决环境问题。

综上所述,造成环境问题的根本原因是对环境的价值认识不足,缺乏妥善的经济发展规划和环境规划。环境是人类生存发展的物质基础和制约因素,人口增长,从环境中取得食物、资源、能源的数量也必然要随着增长。人口的增长要求工农业迅速发展,为人类提供越来越多的工农业产品,再经过人类的消费过程(生活消费与生产消费),变为“废物”排入环境或降低环境资源的质量。环境的承载能力和环境容量是有限的,如果人口的增长、生产的发展不考虑环境条件的制约作用而超出环境的容许极限,那就会导致环境的污染与破坏,造成资源的枯竭和人类健康的损害。所以,环境问题的实质一是由于盲目发展、不合理开发利用资源而造成的环境质量恶化和资源浪费、甚至枯竭和破坏;二是由于城市化和工农业高速发展而引起的环境污染。总之是人类社会发展与环境不和谐所引起的问题。

1.3 环境污染与人类健康

1.3.1 环境污染

人类活动(经济活动、政治活动和社会活动)导致环境的变化以及由此引起的对人类社会和经济的效应即为环境影响。按影响的来源,可分为直接、间接和累积影响;按影响效果,可分为有利影响和不利影响;按影响性质,可分为可恢复影响和不可恢复影响;还可分为短期影响和长期影响等。

环境污染是指由于某种物质或能量的介入,使环境质量恶化的现象。能够引起环境污染的物质被称为污染物,如二氧化硫等有害气体,铅、汞等重金属等。污染物质对环境的污染有一个从量变到质变的发展过程,当某种能造成污染的